Sistema respiratorio

Experiencia: ¡a soplar!

¿Cuántos litros de aire pueden cargar sus pulmones? Anoten una cifra "promedio" que les parezca posible.

¿A qué razones puede deberse que haya personas con más capacidad pulmonar que otras?

¿CUÁNTO AIRE CARGAN LOS PULMONES?

En la primera parte de esta actividad planteamos una experiencia que les dará una idea de cuánto aire pueden cargar sus pulmones. Deberán trabajar en pequeños grupos, cada uno designado con un número.

Materiales necesarios:

- un frasco con tapa de unos 5 litros de capacidad; una botella de 1/2 litro (equivalente a 500 ml o 500 cm3), por ejemplo, las de alcohol, o algún otro recipiente que permita medir ese volumen; una manguera flexible de 50 cm a 1 m de longitud; un recipiente ancho y profundo, por ejemplo, una palangana (este recipiente puede ser reemplazado por una pileta con tapón); un lápiz de cera (crayón) o algún marcador con tinta resistente al agua.

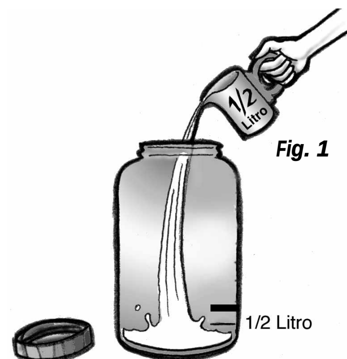


Fig. 1

Preparación

- Para poder realizar las mediciones, hay que llenar la botella o el recipiente graduado hasta la marca de 1/2 litro. Su contenido se vuelca luego en el interior del frasco. En este último se hace una marca con el crayón, justo en el lugar donde llegó el nivel del agua.


Fig. 2

- La operación se repite hasta llenar todo el frasco, marcando siempre cada medio litro. Conviene trazar una línea más larga cada vez que se completa un litro, y una más corta para los "medios". Al finalizar, el frasco se verá así:

Ahora sí, ¡a medir!

- Se vierte agua en la palangana o en la pileta hasta la mitad. El frasco se tapa, y se coloca invertido dentro de la palangana. A continuación, sin sacarlo del agua, se retira la tapa y se introduce la manguerita como muestra la figura 3.
- Un alumno pone su boca en el extremo libre de la manguera y sopla. Si la manguera queda aprisionada por la boca del frasco, otro participante deberá voltearlo ligeramente para no impedir el paso del aire. El chico que sople debe hacerlo de una sola vez, y luego de haber cargado bien sus pulmones tras una aspiración profunda.



Fig. 3

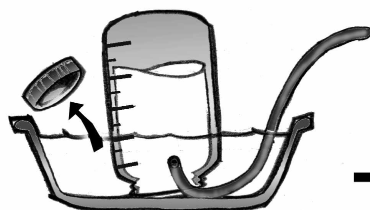
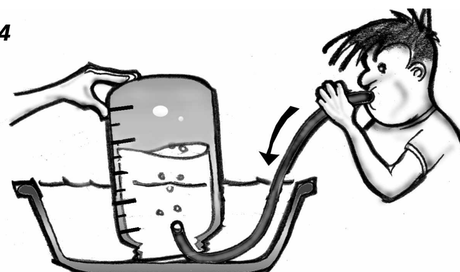


Fig. 4



a. A medida que se sople, el agua del frasco descenderá. Si miden cuánto fue el descenso total, obtendrán una medida bastante aproximada de la capacidad pulmonar del participante que sopló.

Si quieren hacer otra medición hay que volver a llenar el frasco. Para evitar inundaciones, conviene llenarlo con el exceso de agua que quedó en la palangana o en la pileta, como resultado de la medición anterior.

b. Cada participante realizará la medición dos veces, y luego calcularán el promedio de ambas. Estos valores deberán ser registrados en una tabla como la siguiente.

Participante	1ª vez	2ª vez	Promedio

¿Por qué les parece que sacamos un promedio, en lugar de hacer una sola medición?

c. Para saber cuáles son los valores de capacidad pulmonar más frecuentes en el curso, les proponemos recoger y organizar todos los valores en un cuadro, y luego realizar un gráfico.

En la primera columna del siguiente cuadro aparece una serie de intervalos; los extremos de cada uno difieren en medio litro y corresponden a distintas capacidades pulmonares. Ustedes deberán contar cuántos integrantes de su grupo están incluidos dentro de cada intervalo. Para ello, consideren los promedios calculados en el paso anterior.

Acordaremos que si un participante ha obtenido justo el valor correspondiente al extremo inferior de un intervalo deberá formar parte del intervalo anterior. O sea: si midió 1,5 litros de capacidad no debe ser incluido en el rango de 1,5 a 2, sino en el anterior: de 1 a 1,5.

En un cuadro como el siguiente, llenarán primero la columna correspondiente a su grupo. Luego, tras un breve intercambio, volcarán los valores obtenidos por el resto de los grupos.

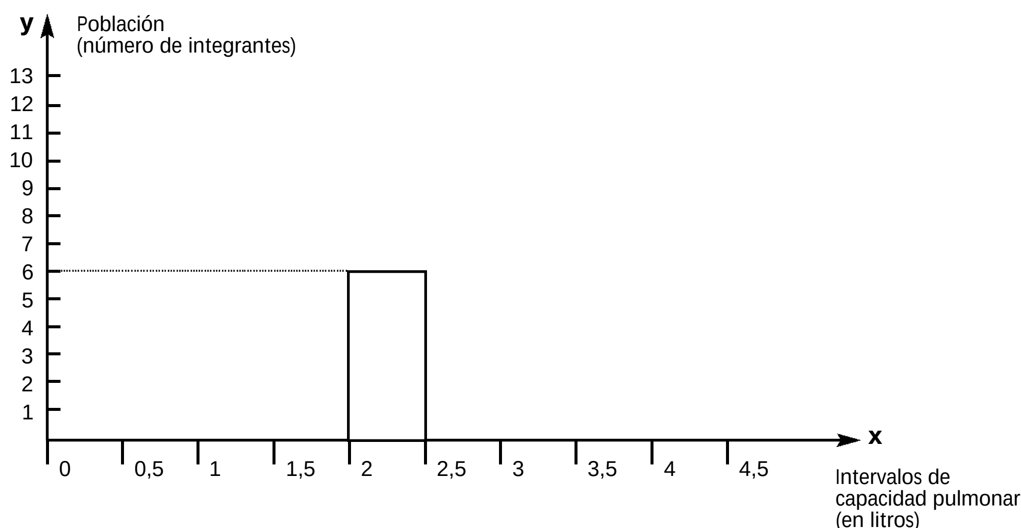
Intervalo (en litros)	Participantes						Totales
	Grupo **1**	Grupo **2**	Grupo **3**	Grupo **4**	Grupo **5**	Grupo **6**	
de 0 a 0,5							
de 0,5 a 1							
de 1 a 1,5							
de 1,5 a 2							
de 2 a 2,5							
de 2,5 a 3							
de 3 a 3,5							
de 3,5 a 4							
de 4 a 4,5							
						TOTAL	



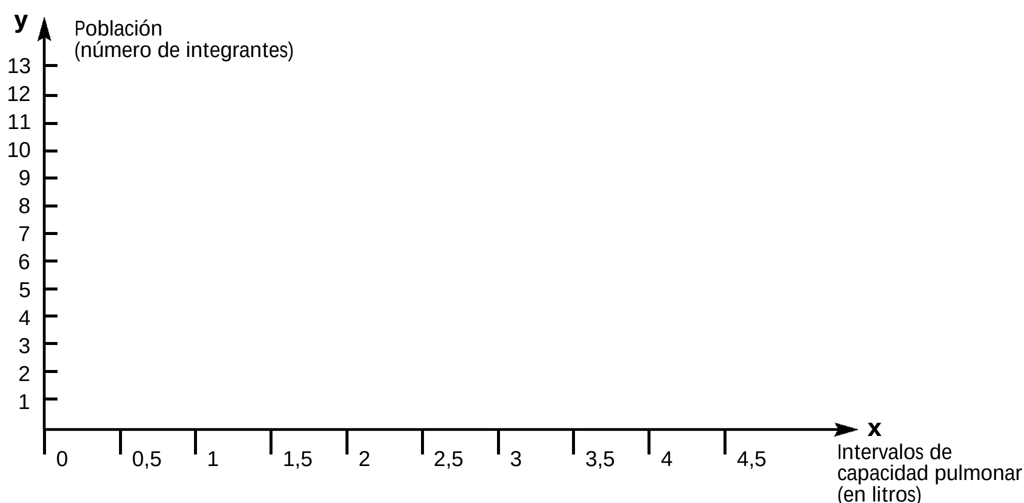
GRÁFICO ESTADÍSTICO DE LA CAPACIDAD PULMONAR

Vamos a representar los valores del cuadro en un par de ejes cartesianos. En el eje de abscisas (x) están indicados los extremos de los intervalos de la capacidad pulmonar, y en el de ordenadas (y), la "población" de cada intervalo.

Para confeccionar el gráfico se considera que si, por ejemplo, en el intervalo de 2 litros a 2,5 litros, la población es de 6 personas, eso se representa de este modo:



a. Tengan en cuenta las poblaciones correspondientes a cada intervalo (tomando los datos del cuadro anterior) y represéntenlas en ejes cartesianos como los que aparecen a continuación.

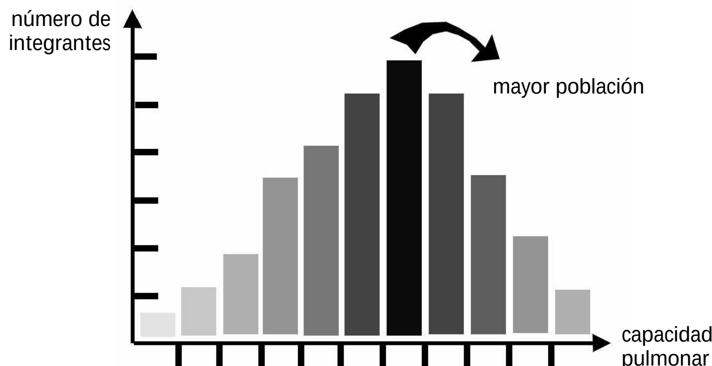


- Discutan en grupos qué relación hay entre las alturas de los rectángulos dibujados y las poblaciones que representan. ¿Y entre las poblaciones y las áreas de los rectángulos?

  Si el número de participantes es suficientemente elevado (o sea, si la muestra es grande) es muy probable que los mayores rectángulos se localicen en los intervalos del medio. En otros términos: la población más numerosa es la que tiene capacidad pulmonar intermedia. En ambos intervalos extremos, en cambio, la población es mucho menor.



En situaciones en que la muestra es relativamente pequeña (como en nuestra experiencia) es posible que el gráfico difiera bastante del que aquí les presentamos. Para corroborar que la tendencia es, efectivamente, la que mostramos en el gráfico les proponemos ampliar la muestra, repitiendo la experiencia con otros alumnos de la escuela de edades semejantes a las de ustedes.



Cuando se realiza un análisis como el de esta actividad, en el que se agrupan metódicamente un conjunto de hechos que se prestan para ser cuantificados (es decir, a los que se les puede asignar algún valor numérico) se dice que se realiza una estadística.

b. Si la experiencia de estadística los ha entusiasmado, organícense para realizar un trabajo semejante con las alturas o los pesos de alumnos de edades semejantes. Traten de que las muestras sean numerosas. Es posible que, al mezclarse los valores de ambos sexos, no aparezca un único rectángulo máximo. Si el tamaño de la muestra lo permite, realicen dos conteos, separando varones y mujeres.

Para discutir

¿Por qué les parece que aclaramos que esta experiencia permite medir la capacidad pulmonar sólo "aproximadamente"?

a. Piensen en qué situaciones un dispositivo como el utilizado podría proveer de información a un médico para realizar un diagnóstico. Intenten localizar a un neumonólogo y consúltenlo sobre este tema.

b. Indiquen cuáles son las fuentes de imprecisiones más importantes de los procedimientos empleados durante la experiencia. Señalen cómo podrían hacer para disminuir esas imprecisiones.

c. Discutan si las siguientes situaciones podrían ser fuentes de imprecisión.

- Al leer el nivel del agua en el frasco, éste está inclinado.
- El frasco está nivelado, pero el participante lee la medida **siempre** desde más arriba, sin agacharse.
- El frasco está nivelado, y el participante **a veces** lee desde más arriba y, otras veces, a nivel de la marca del frasco.

d. Señalen la diferencia entre las mediciones realizadas en los dos últimos casos del punto anterior.

e. Una cuestión para investigar. ¿Por qué el agua no se cae cuando se destapa el frasco en el interior de la palangana? Les damos una pista: averiguar cómo influye la presión del aire de la atmósfera.

